

ВПЛИВ ПРЕСУВАННЯ І СТАРІННЯ НА МІКРОТВЕРДІСТЬ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ $\text{PbSe}_{1-x}\text{Te}_x$

Тавріна Т.В., Водоріз О.С.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Напівпровідникові тверді розчини $\text{PbSe}_{1-x}\text{Te}_x$ залишаються одними з перспективних матеріалів для застосування в термоелектриці при виготовленні термоелектричних (ТЕ) генераторів середньотемпературного діапазону.

Властивості напівпровідникових твердих розчинів (ТР) залежать не лише від хімічного складу, але й від технології приготування зразків. Так, наприклад, пресування матеріалів дозволяє підвищити міцність та ступінь гомогенності зразків порівняно з литими. Тому питання про співвідношення характеристик литих і пресованих зразків одного й того ж матеріалу є актуальним. Крім того, при практичному застосуванні ТЕ пристроїв слід приймати до уваги вплив часового фактору на їх властивості, від якого залежить термін експлуатації. Важливою характеристикою ТЕ пристроїв є механічні властивості, зокрема мікротвердість (H).

Мета даної роботи полягає у дослідженні впливу технології приготування (пресування) та часового фактору (старіння за кімнатної температури протягом 3 років) на мікротвердість напівпровідникових ТР $\text{PbSe}_{1-x}\text{Te}_x$ ($x = 0 \div 0.045$).

Дослідження проводили на литих зразках, одержаних методом прямого сплавлення високочистих компонентів з витримкою в розплаві впродовж 3 годин з подальшим гомогенізуючим відпалом за температури $T = 870$ К протягом $t = 235$ годин, а також на гарячепресованих ($T = 670$ К, тиск $P = 400$ МПа) відпалених зразках ($T = 720$, $t = 260$ годин). Мікротвердість вимірювали на мікротвердомірі ПМТ-3 за кімнатної температури. Час навантаження, витримки під навантаженням та зняття навантаження (по 10 с), а також величину навантаження на індентор обирали такими, за яких була практично відсутньою залежність H від цих параметрів. Величину H для кожного зразка визначали шляхом статистичної обробки не менш ніж 30 відбитків. Похибка вимірювання H складала ± 3 %.

Показано, що незалежно від способу приготування зразків (лиття чи пресування) залежність H від складу ТР має немонотонний характер з чітко вираженими аномаліями: поблизу $x = 0.01$ та $x = 0.02$ спостерігається ефект знеміцнення ТР. Встановлено, що старіння протягом 3 років за кімнатної температури практично не впливає на значення H і не змінює характеру залежності $H(x)$. Аномальний характер цієї залежності пов'язується з перколяційними ефектами при переході від розчинених до концентрованих ТР і повинен враховуватися при практичному застосуванні напівпровідникових ТР $\text{PbSe}_{1-x}\text{Te}_x$.